

Água Pluvial Disponível para Consumo de Plantas Agrícolas no Âmbito de Microrregiões no Pará



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 356

Água Pluvial Disponível para Consumo de Plantas Agrícolas no Âmbito de Microrregiões no Pará

*Therezinha Xavier Bastos
Nilza Araujo Pachêco
Benedito Nelson Rodrigues da Silva*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 - Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
www.cpatu.embrapa.br
sac@cpatu.embrapa.br

Comitê Local de Editoração

Presidente: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*
Secretário-Executivo: *Walkymário de Paulo Lemos*
Membros: *Adelina do Socorro Serrão Belém, Ana Carolina Martins de Queiroz, Célia Regina Tremacoldi, Luciane Chedid Melo Borges, Vanessa Fuzinato Dall'Agnol*

Revisão Técnica: *Ana Maria Heuminski de Ávila* - Unicamp

Supervisão editorial e revisão de texto: *Luciane Chedid M. Borges*
Normalização bibliográfica: *Adelina Belém*
Editoração eletrônica: *Orlando Cerdeira Bordallo Neto*
Foto da capa: *Paulo Campos Christo Fernandes*

1ª edição

Versão Eletrônica (2009)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Oriental**

Bastos, Therezinha Xavier

Água pluvial disponível para consumo de plantas agrícolas no âmbito de microrregiões no Pará / Therezinha Xavier Bastos, Nilza Araújo Pachêco, Benedito Nelson Rodrigues da Silva – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009.

33p. : il. ; 21cm. (Documentos/ Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 356)

1. Agricultura. 2. Climatologia. 3. Planta. 4. Pluviometria. 5. Meteorologia. 6. Águas pluviais. I. Pachêco, Nilza Araújo. II. Silva, Benedito Nelson Rodrigues da. III. Título. IV. Série.

CDD : 630.601098115

© Embrapa 2009

Autores

Therezinha Xavier Bastos

Engenheira Agrônoma, Doutora em Climatologia,
Pesquisadora aposentada da Embrapa Amazônia
Oriental, Belém, PA.
et@nautilus.com.br

Nilza Araujo Pachêco

Engenheira Agrônoma, Mestre em Meteorologia,
Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Be-
lém, PA.
nilza@cpatu.embrapa.br

Benedito Nelson Rodrigues da Silva

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Solos e Nutri-
ção de Plantas, Pesquisador aposentado da Em-
brapa Amazônia Oriental, Belém, PA.
bnelson@cpatu.embrapa.br

Apresentação

O presente trabalho foi executado com o objetivo de disponibilizar informações técnico-científicas relacionadas com a disponibilidade de água pluvial para o consumo de plantas agrícolas no Estado do Pará para 22 microrregiões.

São apresentados valores mensais de chuva nas frequências de 20 %, 50 % e 80 %, bem como excedentes e deficiências hídricas para importantes plantas agrícolas cultivadas em todas as microrregiões do Estado.

Tais informações certamente serão de grande utilidade para subsidiar o planejamento agrícola ao longo do estado e auxiliar na adoção de alternativas adequadas para um melhor aproveitamento da água pluvial.

Claudio José Reis de Carvalho

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Água Pluvial Disponível para Consumo de Plantas Agrícolas no Âmbito de Microrregiões no Pará	9
Introdução	9
Material e Métodos.....	10
Resultados e Discussão	11
Conclusão	17
Referências	20
Anexos	22

Água Pluvial Disponível para Consumo de Plantas Agrícolas no Âmbito de Mi- crorregiões no Pará

Therezinha Xavier Bastos

Nilza Araujo Pachêco

Benedito Nelson Rodrigues da Silva

Introdução

No atual cenário de desenvolvimento econômico, destaca-se a demanda por uma agricultura mais tecnificada, que busca, entre outros fatores, o incremento nos rendimentos, a redução de custos e de riscos de insucesso, para satisfazer a necessidade de alimento e o bem-estar da população. No caso do Estado do Pará, o cenário de desenvolvimento é caracterizado por expressiva taxa de crescimento. Em 20 anos, entre 1970 e 1990, a densidade demográfica aumentou de 1,74 para 5,07 habitantes por km² (PARÁ..., 1994).

Tal situação acarreta como consequência o aumento do uso dos recursos hídricos, considerando que a agricultura é uma atividade humana de grande consumo de água. Tem-se demonstrado que, de toda a água doce consumida no planeta, cerca de 70 % se destina ao setor agrícola e que são necessários 1.000 L de água para produzir um quilograma de grãos, isto considerando-se somente a água evaporada pelos cultivos e a parcela evaporada na região próxima ao sistema radicular, não envolvendo a perda causada por vários aspectos, incluindo: ineficiência de

métodos e sistemas de irrigação, práticas agrícolas mal conduzidas que levam à poluição de rios, lagos e águas subterrâneas nas zonas rurais (CARUSO, 1998). Este autor alerta que o grande problema da humanidade a partir da modernização da agricultura e do desenvolvimento urbano é o abastecimento de água para o consumo humano.

Assim sendo, informação de disponibilidade de água para as plantas no tocante a excedentes e déficit hídricos, onde se concentram aproximadamente 80 % do sistema radicular das culturas (OMETTO, 1981), é de grande importância para a adoção de alternativas mais viáveis para um manejo eficiente desses recursos, visando a um melhor aproveitamento da água pluvial na agricultura.

O objetivo deste trabalho é disponibilizar informação da disponibilidade de água pluvial para plantas agrícolas, no tocante a excedentes e déficit hídricos no Pará, no plano microrregional, considerando-se que o clima do estado, apesar de quente e úmido, apresenta chuvas com grande variabilidade espacial e temporal, sendo que apenas 13 % da área do estado não apresenta estação seca definida, enquanto no restante, a duração dessa estação varia entre 3 e 6 meses (BASTOS, 2000).

Material e Métodos

Efetuaram-se determinações de disponibilidade hídrica para 22 microrregiões do Estado do Pará, utilizando-se balanço hídrico de Thornthwaite e Mather (1955) citado por Pereira et al (2002). Utilizou-se frequência mensal de chuva a 20 %, 50 % e 80 % de probabilidade, com dados provenientes da Embrapa, INMET e ANA. As frequências foram determinadas utilizando-se dados diários de chuva e os recursos do programa Chuva, desenvolvido pela Embrapa Cerrados e aplicados em alguns pontos do

estado (ASSAD et al., 1994; BASTOS; PACHECO, 2004). Detalhes sobre a metodologia aplicada encontram-se em Bastos e Pacheco (2005).

Na determinação do balanço hídrico, a chuva é o primeiro elemento considerado, porque é o elemento forçante na equação do balanço hídrico: $P+D-ETP-DA-E=0$, em que P é a chuva, D é o déficit hídrico, ETP é a evapotranspiração potencial ou demanda de água pelas plantas, DA é a variação do armazenamento de água no solo e E é o excedente hídrico (CUNHA, 1999; PEREIRA et al., 2002). Foi adotado o armazenamento máximo de 125 mm para caracterizar a disponibilidade hídrica de solos do tipo Latossolo Amarelo, textura média, e determinar valores de excedentes e déficit hídricos. Essa capacidade de retenção hídrica tem sido considerada adequada como demonstrativo da disponibilidade de água durante o ano todo para culturas de ciclo curto (soja, feijão-caupi, milho, arroz) e longo (cana de açúcar, citrus, cacau, café e dendê) (BASTOS et al., 2001; PEREIRA et al., 2002; PINTO et al., 2001).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, pode-se observar a amplitude dos montantes de chuva, excedente e déficit hídricos no Pará nas frequências de 20 %, 50 % e 80 % por ano e nos quadrimestres de maiores e menores totais de chuva. Nas Figuras 1, 2 e 3, está ilustrada a variabilidade hídrica mensal no estado, tomando como referencia três microrregiões, onde pode-se observar a distribuição das chuvas, excedentes e deficiências de água durante os meses nas frequências de 20 %, 50 % e 80 %.

Na Tabela 1, pode-se observar a ocorrência de variação bastante ampla nos montantes de chuva e excedentes hídricos em comparação aos déficits hídricos e, nas Figuras 1, 2 e 3, a seguinte situação: na microrregião de Arari a 20 % de probabilidade (Figura 1a), de janeiro até maio, as

Tabela 1. Variação dos montantes de precipitação pluviométrica, excedente e déficit hídrico em mm, no Pará nas frequências de 20 %, 50 % e 80 %.

Ano	20 %	50 %	80 %
Precipitação	2.300 - 4.367	1.585 - 3.104	1.012 - 2.037
Excedente	1.100 - 2.848	520 - 1.761	89 - 912
Deficiência	0 - 303	19 - 688	193 - 848
Quadrimestres com maiores totais de chuva			
Precipitação	1.326 - 2.808	928 - 2.227	670 - 1.564
Excedente	883 - 2.274	453 - 1.565	82 - 902
Deficiência	0 - 0	0 - 0	0 - 0
Quadrimestre com menores totais de chuva			
Precipitação	159 - 662	54 - 486	0 - 308
Excedente	0 - 100	0 - 0	0 - 0
Deficiência	0 - 304	20 - 448	184 - 576

chuvas superaram em quatro vezes o valor da evapotranspiração potencial ou demanda de água pelas plantas, resultando total de excedentes de 2.645 mm. De agosto até novembro, ocorreu acentuada redução das chuvas, com montantes mensais inferiores à demanda hídrica, ocorrendo deficiência de água para as plantas entre 4 mm (agosto) e 129 mm (outubro). Na probabilidade de 50 % e 80 % (Figuras 1b e 1c), os totais mensais de chuva de janeiro a maio, embora menores que 20 %, superaram, respectivamente, em três e duas vezes o valor da demanda de água pelas plantas, resultando em excedentes totalizando 1.723 mm a 50 % e 912 mm a 80 %. Os déficits hídricos a 50 % ocorreram de agosto a dezembro, oscilando entre 23 mm (agosto) e 163 mm (outubro). A 80 %, o período de déficit se estendeu de junho a dezembro, com valores entre 8 mm (junho) e 180 mm (outubro). Na microrregião de Belém, a 20 % de probabilidade (Figura 2a), as chuvas foram superiores à demanda de água pelas plantas de janeiro a dezembro, sendo três vezes maior, nos primeiros quatro meses, oscilando entre 429 mm (janeiro) e 524 mm (março). Os excedentes ocorreram em todos os meses com

grande variabilidade. O maior valor ocorreu em março, com 395 mm, e o menor em outubro, com 3 mm. Não foi registrada ocorrência de déficit hídrico. Na frequência de 50 % (Figura 2b), a oferta de água pela chuva foi superior à demanda de água pelas plantas de dezembro a julho, sendo três vezes maior do que a demanda de água entre janeiro e abril. Os valores dos excedentes oscilaram entre 2 mm (dezembro) e 300 mm (março). De agosto até novembro, as chuvas foram reduzindo, ficando pouco abaixo da demanda de água pelas plantas com os déficits ocorrendo entre 5 mm (outubro) e 14 mm (novembro). A 80 % (Figura 2c), as chuvas foram suficientes para atender à demanda hídrica e provocar excedente de janeiro a maio, oscilando entre 58 mm (maio) e 219 mm (março). Nos demais meses, as chuvas ficaram abaixo da demanda hídrica, resultando em deficiências variando entre 1 mm (maio) e 80 mm (novembro).

Na microrregião de Conceição do Araguaia, a 20 % de probabilidade (Figura 3a), de dezembro até abril, as chuvas foram superiores em duas vezes o valor da demanda de água pelas plantas, resultando em excedentes hídricos oscilando entre 156 mm (abril) e 242 mm (março). De maio até setembro, ocorreu acentuada redução das chuvas, com montantes mensais inferiores à demanda hídrica, ocorrendo deficiência de água para as plantas. Tal condição foi mais acentuada de junho até agosto, resultando déficit entre 53 mm (junho) e 106 mm (agosto). Na frequência de 50 % (Figura 3b), a oferta de água pela chuva ocorreu menos acentuada do que a 20 % e provocou excedentes de dezembro até abril, oscilando entre 67 mm (abril) e 160 mm (março). As deficiências hídricas ocorreram de maio até setembro, oscilando entre 24 mm (maio) e 126 mm (agosto). A 80 % (Figura 3c), as chuvas provocaram excedentes de fevereiro até abril, com valores entre 7 mm (abril) e 53 mm (março). Nos demais meses, ficaram abaixo da demanda hídrica, principalmente de maio até outubro, resultando deficiências hídricas entre 47 mm (maio) e 131 mm (setembro).

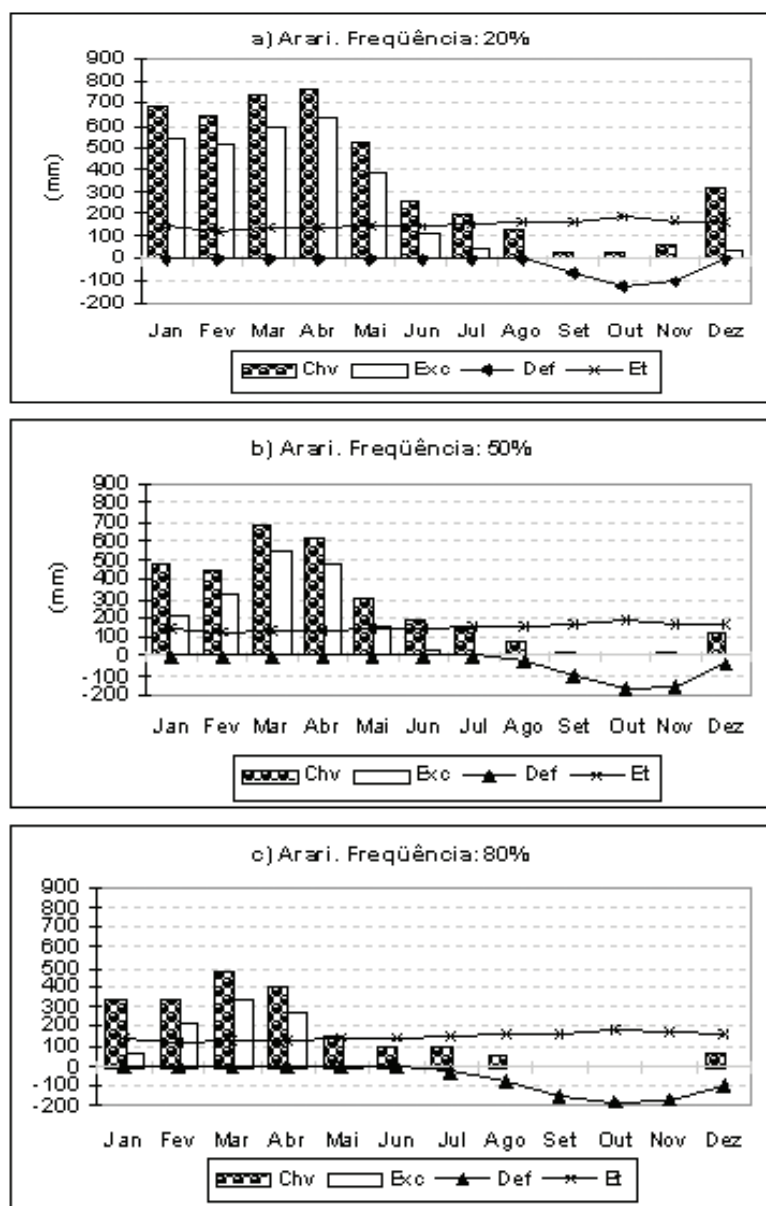


Figura 1. Distribuição da chuva (Chv) excedente (Exc), déficit hídrico (Def) e evapotranspiração potencial (Et) durante os meses nas frequências de 20 %, 50 % e 80 %, na microrregião do Arari, PA.

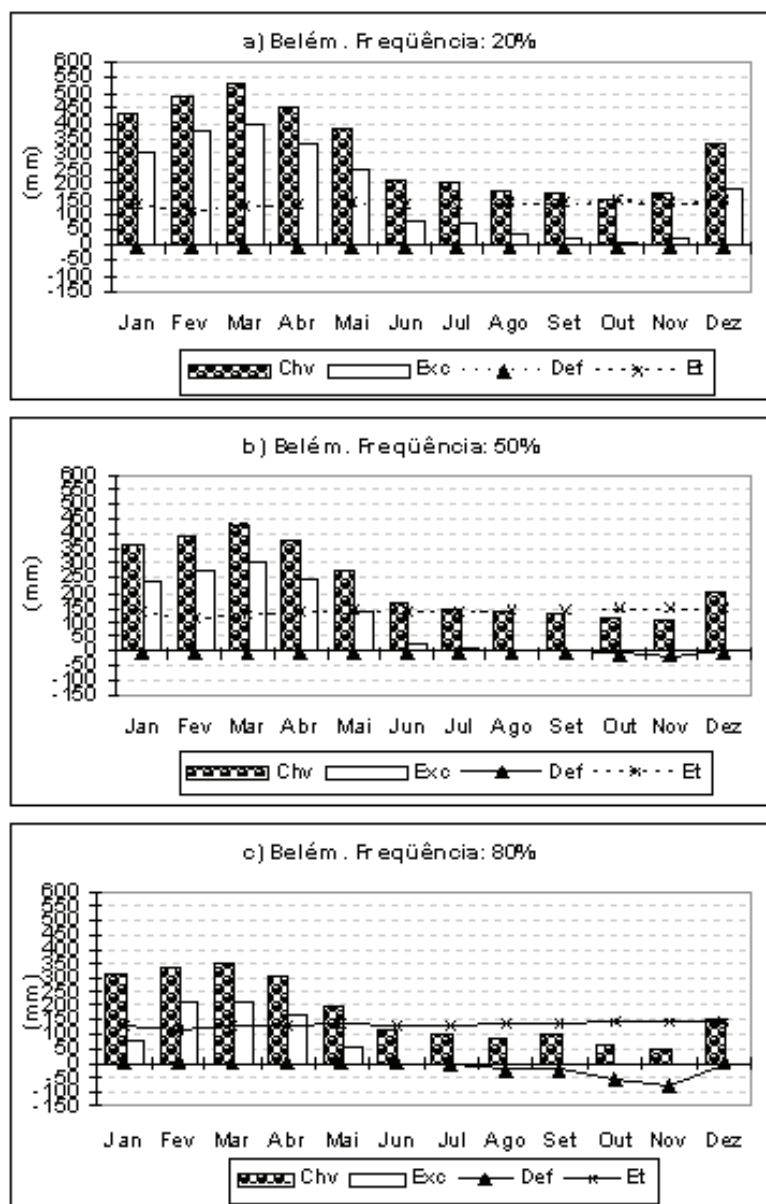


Figura 2. Distribuição da chuva (Chv) excedente (Exc), déficit hídrico (Def) e evapotranspiração potencial (Et) durante os meses nas frequências de 20 %, 50 % e 80 % na microrregião de Belém, PA.

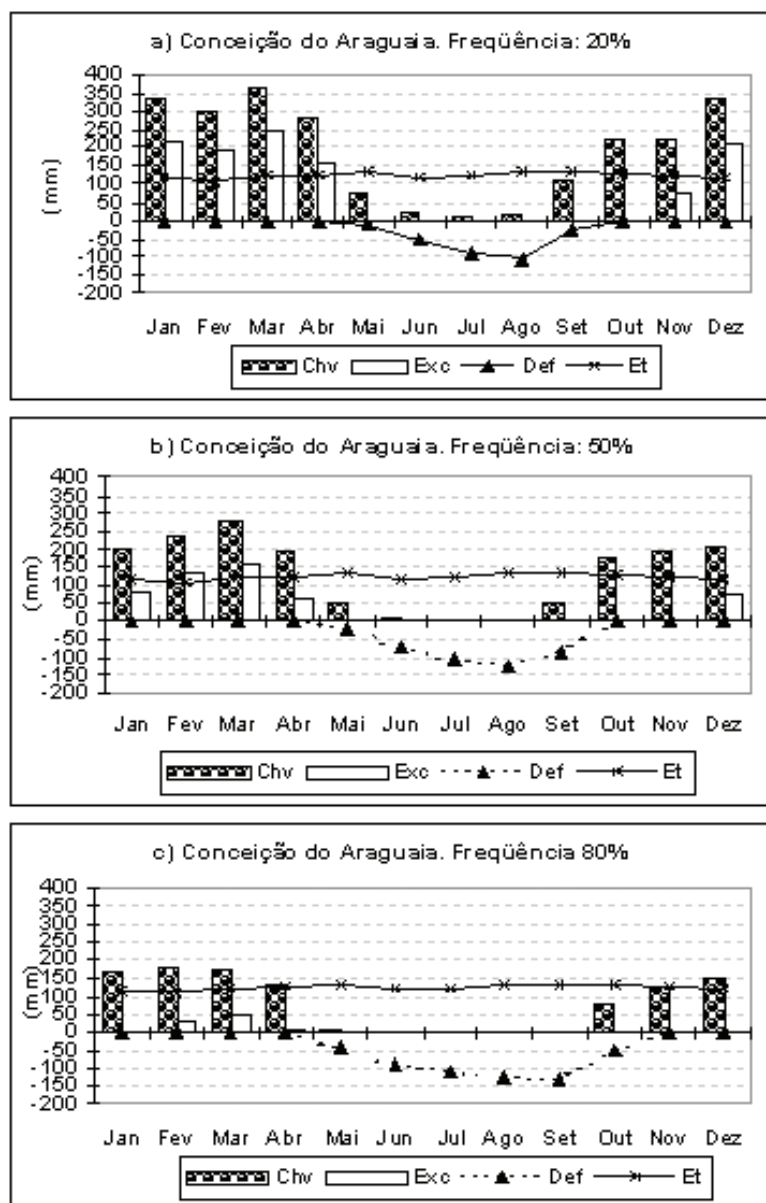


Figura 3. Distribuição da chuva (Chv), excedente (Exc), déficit hídrico (Def) e evapotranspiração potencial durante os meses nas frequências de 20 %, 50 % e 80 %, na microrregião de Conceição do Araguaia, PA.

Os pontos de destaque da distribuição mensal dos excedentes e déficits hídricos nas 22 microrregiões do estado nas frequências estudadas foram:

- Na frequência de 20 %, houve um período bastante amplo de excedentes hídricos oscilando entre 6 e 12 meses, enquanto nas frequências de 50 % e 80 %, os excedentes ocorreram entre 1 e 6 meses. Em termos de déficit hídricos, na frequência de 20 %, o período de ocorrência variou entre 0 (zero) e 5 meses, a 50 % de 2 a 6 meses e a 80 % de 5 e 9 meses.
- Para a alta frequência de 80 %, as Tabelas 2 e 3 apresentam um resumo das épocas em que a disponibilidade hídrica pluvial se apresenta favorável para o desenvolvimento de culturas de ciclo curto (soja, milho, feijão caupi e arroz) e com restrições para culturas de ciclo longo nas microrregiões do Pará (pimenta do reino e dendê).
- Nas Tabelas 4 a 9 em anexo, estão expressos os valores mensais de chuva, excedentes e déficit hídricos nas frequências de 20 %, 50 % e 80 % por microrregião no Pará.

Conclusão

No Pará, a disponibilidade hídrica no âmbito de microrregiões se apresentou bastante variada. Para a baixa frequência de 20 %, houve um período bastante amplo de excedentes hídricos oscilando entre 6 e 12 meses, enquanto para alta frequência de 80 %, os excedentes ocorreram entre 1 e 6 meses. Os excedentes mais elevados predominaram nas microrregiões do Arari, Salgado e de Belém, no Nordeste Paraense, e os mais baixos predominaram nas microrregiões de Redenção e Conceição do Araguaia, no sudeste do Estado.

Quanto à frequência de 80 % e, portanto, com mais garantia para se indicar disponibilidades de água para uso das plantas, verificaram-se as seguintes condições: a) o período mais extenso com disponibilidade

Tabela 2. Microrregiões e períodos do ano com favorabilidade hídrica pluvial aos plantios (FHP) e favorabilidade hídrica ao desenvolvimento de culturas de ciclo curto (FHD). Frequência de 80 %.

Microrregião	FHP	FHD
Óbidos, Salgado, Guamá, Breves, Tomé-Açu, Portel e Tucuruí.	Janeiro a março	Janeiro a junho
Arari, Almeirim, Castanhal, Santarém e Cametá.	Janeiro a abril	Janeiro a julho
Belém.	Dezembro a junho	Dezembro a setembro
Bragança.	Janeiro a maio	Janeiro a agosto
Altamira.	Janeiro e fevereiro	Janeiro a maio
Itaituba e São Felix do Xingu.	Novembro a fevereiro	Novembro a maio
Paragominas, Marabá e Parauapebas.	Dezembro e janeiro	Dezembro a abril
Redenção e Conceição do Araguaia.	Novembro a janeiro	Novembro a abril

Tabela 3. Microrregiões e períodos do ano com restrições hídricas pluviais (RHP) para o processo produtivo de culturas de ciclo longo. Frequência de 80 %.

Microrregião	RHP
Marabá, Parauapebas, Redenção e Conceição do Araguaia.	Maio a outubro
Paragominas.	Junho a novembro
Altamira.	Junho a outubro
São Félix do Xingu.	Junho a setembro
Óbidos, Salgado, Guama, Breves e Portel.	Julho a dezembro
Tucuruí.	Julho a novembro
Itaituba.	Julho a setembro
Arari, Almerim, Santarem, Tomé- Açu e Cametá.	Agosto a dezembro
Castanhal e Bragança.	Setembro a dezembro
Belém.	Outubro e novembro

hídrica favorável para culturas de ciclo curto e com mais ampla opção para os plantios (6 meses) ocorre na microrregião de Belém, enquanto o período mais restrito para plantios (2 meses), ocorre nas microrregiões de Altamira, Itaituba e São Felix do Xingu; b) Para as culturas de ciclo longo exigentes em boa disponibilidade hídrica durante o ano todo, ou seja, com pequeno ou sem déficit hídrico, a microrregião que apresentou condições hídricas mais próximas desse ideal (apenas 2 meses com déficit hídrico considerável) foi a microrregião de Belém, enquanto as regiões mais afastadas dessas condições (6 meses de déficit hídrico considerável) foram Marabá, Parauapebas, Redenção, Conceição do Araguaia, Paragominas, Óbidos, Salgado, Guamá, Breves e Portel.

Referências

ASSAD, E. D.; SANO, E. E.; MASUTOMO, R. Veranicos na região dos cerrados brasileiros, frequência e probabilidade de ocorrência. In: ASSAD, E. D. (Coord.). **Chuva nos cerrados: análise e espacialização**. Planaltina, DF: Embrapa CPAC; Brasília, DF: Embrapa SPI, 1994. Cap. 3, p. 43-48.

BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A. Frequências de chuva em microrregião no estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 13., 2004. Fortaleza. **Anais....**Fortaleza: [s.n.], 2004. 1 CD-ROM.

BASTOS, T. X. Aspectos agroclimáticos do dendezeiro na Amazônia Oriental. In: VIEGAS, I. de J. M.; MULLER, A. A. **A Cultura do dendezeiro na Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p. 48-60.

BASTOS, T. X.; MULLER, A. A.; PACHECO, N. A.; SAMPAIO, S. M. N.; ASSAD, E. D.; MARQUES, A. F. S. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura do dendezeiro no estado do Pará. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v. 9, n. 3, p. 564-570. 2001. Número Especial: Zoneamento Agrícola.

BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A. **Frequência de chuva no estado do Pará no âmbito de mi-**

crorregião. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 50).

CARUSO, R. **Água, vida.** São Paulo: Fundação Cargill, 1998. 111 p.

CUNHA R. G. Balanço hídrico climático. In: BERGAMASCHI, H. (Coord.). **Agrometeorologia aplicada a irrigação.** 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1999. p. 63-84.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal.** São Paulo: CERES, 1981. 400 p.

PARÁ: rico por natureza. Belém, PA: SEICOM, 1994.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia, fundamentos e aplicações práticas.** Guaíba: Agropecuária, 2002. 478 p.

PINTO, H. S.; ZULLO JÚNIOR, J.; ASSAD, E. D; BRUNINI, O.; ALFONSI, R. R; CORAL, G. Zoneamento de riscos climáticos para a cafeicultura do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v. 9, n. 3, p. 495-500, 2001. Número Especial: Zoneamento Agrícola.

Anexos

Anexo A. Precipitação pluviométrica e excedentes hídricos (mm) mensais prováveis a 20 % no Pará por microrre-
gião (M). Retenção hídrica de 125 mm.

M		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	ano
Óbidos, – NO	PP	327	343	357	346	384	151	124	64	59	91	166	288	2700
	EXC	199	231	232	221	253	23	0	0	0	0	0	39	1198
Salgado – NE	PP	576	558	767	670	478	241	154	72	10	27	33	250	3836
	EXC	397	435	633	534	333	99	3	0	0	0	0	0	2431
Arari – NE	PP	678	634	733	763	525	260	198	128	30	33	65	320	4367
	EXC	538	511	598	627	380	113	47	0	0	0	0	34	2848
Bragança –NE	PP	372	466	528	465	342	267	224	192	76	71	59	127	3189
	EXC	149	360	411	348	221	154	108	68	0	0	0	0	1819
Almerim –NO	PP	220	233	356	333	372	293	186	123	58	85	143	150	2555
	EXC	12	124	228	206	239	167	53	0	0	0	0	0	1028
Guamá – NE	PP	436	480	557	540	373	152	126	95	103	131	108	248	3347
	EXC	312	367	431	412	239	26	3	0	0	0	0	34	1823
Castanhal –NE	PP	409	542	542	525	355	256	190	169	145	138	124	280	3675
	EXC	284	429	413	396	218	124	57	31	9	0	0	113	2073
Belém – NE	PP	429	484	524	456	387	212	204	178	165	148	171	332	3690
	EXC	303	370	395	327	250	79	71	40	29	3	27	189	2083
Santarém – NO	PP	381	404	533	514	386	162	137	97	56	73	112	230	3085
	EXC	273	306	425	406	278	58	32	0	0	0	0	11	1788
Breves – NE	PP	424	532	563	433	351	174	62	51	29	101	108	264	3092
	EXC	307	424	442	312	222	46	0	0	0	0	0	23	1775

Cameitá – NE	PP	346	493	574	450	380	265	207	141	105	99	168	227	3455
	EXC	221	377	445	317	239	232	76	8	0	0	0	57	1972
Tomé-Açu – NE	PP	387	437	479	472	416	139	136	120	92	101	133	307	3219
	EXC	262	322	350	340	275	6	5	0	0	0	0	94	1652
Portel – NE	PP	424	532	563	433	351	174	62	51	29	101	108	264	3092
	EXC	307	424	442	312	222	46	0	0	0	0	0	23	1775
Altamira – SO	PP	347	391	371	348	235	89	31	58	97	180	185	264	2596
	EXC	227	282	251	228	108	0	0	0	0	0	0	92	1189
Tucuruí – NE	PP	469	514	563	568	357	209	96	68	83	121	163	292	3503
	EXC	352	407	442	446	228	80	0	0	0	0	0	126	2081
Itaituba – SO	PP	422	412	394	339	188	117	44	37	181	237	251	374	2996
	EXC	314	312	280	226	68	8	0	0	0	91	134	260	1694
Paragominas – SE	PP	519	447	508	596	177	48	36	37	60	108	251	306	3093
	EXC	397	355	381	466	37	0	0	0	0	0	0	176	1811
Marabá – SE	PP	479	440	484	413	148	63	37	31	85	157	280	372	2989
	EXC	357	348	357	284	8	0	0	0	0	0	44	244	1642
Parauapebas – SE	PP	479	440	484	413	148	63	37	31	85	157	280	372	2989
	EXC	357	348	357	284	8	0	0	0	0	0	44	244	1642
São Félix do Xingu – SO	PP	341	381	335	353	209	93	46	82	126	232	226	300	2725
	EXC	233	281	221	241	89	0	0	0	0	42	109	186	1403
Redenção – SE	PP	333	297	363	279	77	23	8	17	111	227	225	333	2293
	EXC	220	191	242	156	0	0	0	0	0	0	78	214	1100
Conceição do Araguaia – SE	PP	333	297	363	279	77	23	8	17	111	227	225	333	2293
	EXC	220	191	242	156	0	0	0	0	0	0	78	214	1100

Anexo B. Precipitação pluviométrica e excedentes hídricos (mm) mensais prováveis a 50 % no Pará por microrre-
gião (M). Retenção hídrica de 125 mm.

M	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	ano
Óbidos – NO	PP 255	288	279	244	200	99	86	33	20	56	63	172	1795
	EXC 25	177	154	119	69	0	0	0	0	0	0	0	544
Salgado – NE	PP 384	438	586	471	341	147	87	43	3	0	2	49	2551
	EXC 114	315	451	336	196	0	0	0	0	0	0	0	1412
Arari – NE	PP 483	451	681	612	303	185	148	80	15	4	14	128	3104
	EXC 214	328	547	476	158	38	0	0	0	0	0	0	1761
Bragança – NE	PP 248	313	375	374	272	200	182	148	45	17	8	67	2249
	EXC 2	206	257	257	151	86	66	23	0	0	0	0	1049
Almerim – NO	PP 165	211	239	268	272	185	112	68	32	31	50	83	1716
	EXC 0	19	111	141	139	60	0	0	0	0	0	0	470
Guamá – NE	PP 333	324	432	375	240	94	62	58	48	59	73	192	2290
	EXC 132	211	305	247	106	0	0	0	0	0	0	0	1001
Castanhal – NE	PP 278	300	443	375	276	162	137	119	87	64	64	129	2434
	EXC 42	187	314	246	139	30	4	0	0	0	0	0	960
Belém – NE	PP 369	389	430	374	275	163	150	138	128	114	106	202	2838
	EXC 239	273	300	245	138	30	16	0	0	0	0	2	1244
Santarém – NO	PP 239	271	426	348	263	98	93	49	17	24	45	88	1961
	EXC 6	173	318	240	154	0	0	0	0	0	0	0	890
Breves – NE	PP 350	336	310	375	210	71	50	23	13	61	77	181	2058
	EXC 158	229	190	253	81	0	0	0	0	0	0	0	910
Cametá – NE	PP 289	390	443	426	354	186	120	95	61	48	81	146	2639
	EXC 53	274	313	294	213	53	0	0	0	0	0	0	1201

Anexo C. Precipitação pluviométrica e excedentes hídricos (mm) mensais prováveis a 80 % no Pará por microrre-
gião (M). Retenção hídrica de 125 mm.

M		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	ano
Óbidos – NO	PP	172	159	170	203	114	53	43	12	7	18	30	88	1069
	EXC	0	0	7	78	0	0	0	0	0	0	0	0	85
Salgado – NE	PP	214	382	524	310	180	85	48	6	0	0	0	30	1779
	EXC	0	204	390	174	35	0	0	0	0	0	0	0	803
Arari – NE	PP	344	343	470	407	156	100	102	46	0	0	0	69	2037
	EXC	74	220	336	271	11	0	0	0	0	0	0	0	912
Bragança – NE	PP	186	219	252	275	208	136	149	85	14	3	1	18	1546
	EXC	0	50	134	158	87	23	33	0	0	0	0	0	484
Almerim – NO	PP	102	138	201	195	230	118	76	32	0	1	7	47	1147
	EXC	0	0	0	46	97	0	0	0	0	0	0	0	143
Guamá – NE	PP	220	249	316	249	154	40	20	25	32	40	31	73	1448
	EXC	0	103	189	122	20	0	0	0	0	0	0	0	434
Castanhal – NE	PP	189	190	266	234	214	117	99	62	42	24	14	89	1540
	EXC	0	12	137	105	77	0	0	0	0	0	0	0	330
Belém – NE	PP	314	333	349	306	195	114	100	88	99	69	52	151	2170
	EXC	79	220	219	178	58	0	0	0	0	0	0	0	753
Santarém – NO	PP	130	192	274	173	175	67	42	24	2	0	12	35	1126
	EXC	0	0	153	65	66	0	0	0	0	0	0	0	284
Breves – NE	PP	132	230	240	230	124	39	10	1	3	19	19	82	1130
	EXC	0	10	120	108	0	0	0	0	0	0	0	0	238
Cametá – NE	PP	178	294	287	282	216	92	79	58	25	22	12	71	1616
	EXC	0	103	157	149	76	0	0	0	0	0	0	0	485

Anexo D. Precipitação pluviométrica e déficits hídricos (mm) mensais prováveis a 20 % no Pará por microrregião (M). Retenção hídrica de 125 mm.

M	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	ano
Óbidos – NO	PP 327	343	357	346	384	151	124	64	59	91	166	288	2700
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	27	62	62	0	0	151
Salgado – NE	PP 576	558	767	670	478	241	154	72	10	27	33	250	3836
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	25	111	145	133	0	281
Arari – NE	PP 678	634	733	763	525	260	198	128	30	33	65	320	4367
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	4	71	129	99	0	303
Bragança – NE	PP 372	466	528	465	342	267	224	192	76	71	59	127	3189
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	0	8	31	55	10	104
Almerim – NO	PP 220	233	356	333	372	293	186	123	58	85	143	150	2555
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	1	32	46	2	0	80
Guamá – NE	PP 436	480	557	540	373	152	126	95	103	131	108	248	3347
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	4	8	4	16	0	32
Castanhal – NE	PP 409	542	542	525	355	256	190	169	145	138	124	280	3675
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Belém – NE	PP 429	484	524	456	387	212	204	178	165	148	171	332	3690
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santarém – NO	PP 381	404	533	514	386	162	137	97	56	73	112	230	3085
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	15	32	40	9	0	96
Breves – NE	PP 424	532	563	433	351	174	62	51	29	101	108	264	3092
	DEF 0	0	0	0	0	0	16	49	82	35	0	0	182
Cametá – NE	PP 346	493	574	450	380	265	207	141	105	99	168	227	3455
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	0	0	18

Tomé-Açu – NE	PP	387	437	479	472	416	139	136	120	92	101	133	307	3219
	DEF	0	0	0	0	0	0	0	1	9	20	5	0	35
Portel – NE	PP	424	532	563	433	351	174	62	51	29	101	108	264	3092
	DEF	0	0	0	0	0	0	16	49	82	35	0	0	182
Altamira – SO	PP	347	391	371	348	235	89	31	58	97	180	185	264	2596
	DEF	0	0	0	0	0	4	42	55	36	0	0	0	137
Tucuruí – NE	PP	469	514	563	568	357	209	96	68	83	121	163	292	3503
	DEF	0	0	0	0	0	0	4	27	30	13	0	0	74
Itaituba – SO	PP	422	412	394	339	188	117	44	37	181	237	251	374	2996
	DEF	0	0	0	0	0	0	15	47	0	0	0	0	62
Paragominas – SE	PP	519	447	508	596	177	48	36	37	60	108	251	306	3093
	DEF	0	0	0	0	0	23	64	92	76	34	0	0	289
Marabá – SE	PP	479	440	484	413	148	63	37	31	85	157	280	372	2989
	DEF	0	0	0	0	0	16	60	94	53	0	0	0	223
Parauapebas – SE	PP	479	440	484	413	148	63	37	31	85	157	280	372	2989
	DEF	0	0	0	0	0	16	60	94	53	0	0	0	223
São Félix do Xingu – SO	PP	341	381	335	353	209	93	46	82	126	232	226	300	2725
	DEF	0	0	0	0	0	1	20	21	0	0	0	0	42
Redenção – SE	PP	333	297	363	279	77	23	8	17	111	227	225	333	2293
	DEF	0	0	0	0	11	53	91	106	22	0	0	0	283
Conceição do Araguaia – SE	PP	333	297	363	279	77	23	8	17	111	227	225	333	2293
	DEF	0	0	0	0	11	53	91	106	22	0	0	0	283

Anexo E. Precipitação pluviométrica e déficits hídricos (mm) mensais prováveis a 50 % no Pará por microrregião (M). Retenção hídrica de 125 mm.

M	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	ano
Óbidos – NO	PP 255	288	279	244	200	99	86	33	20	56	63	172	1795
	DEF 0	0	0	0	0	3	16	74	114	104	93	0	404
Salgado – NE	PP 384	438	586	471	341	147	87	43	3	0	2	49	2551
	DEF 0	0	0	0	0	0	14	72	141	179	166	116	688
Arari – NE	PP 483	451	681	612	303	185	148	80	15	4	14	128	3104
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	23	106	166	153	37	485
Bragança – NE	PP 248	313	375	374	272	200	182	148	45	17	8	67	2249
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	0	20	78	113	69	280
Almerim – NO	PP 165	211	239	268	272	185	112	68	32	31	50	83	1716
	DEF 0	0	0	0	0	0	2	27	77	109	91	58	364
Guamá – NE	PP 333	324	432	375	240	94	62	58	48	59	73	192	2290
	DEF 0	0	0	0	0	4	24	45	64	72	63	0	272
Castanhal – NE	PP 278	300	443	375	276	162	137	119	87	64	64	129	2434
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	2	14	46	62	11	135
Belém – NE	PP 369	389	430	374	275	163	150	138	128	114	106	202	2838
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	14	0	19
Santarém – NO	PP 239	271	426	348	263	98	93	49	17	24	45	88	1961
	DEF 0	0	0	0	0	0	1	49	76	94	74	31	325
Breves – NE	PP 350	336	310	375	210	71	50	23	13	61	77	181	2058
	DEF 0	0	0	0	0	11	43	87	109	75	28	0	353
Cametá – NE	PP 289	390	443	426	354	186	120	95	61	48	81	146	2639
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	8	35	71	53	0	167

Tomé-Açu – NE	PP	252	340	406	361	256	110	87	77	47	80	54	127	2197
	DEF	0	0	0	0	0	2	13	30	62	56	81	13	257
Portel – NE	PP	350	336	310	375	210	71	50	23	13	61	77	181	2058
	DEF	0	0	0	0	0	11	43	87	109	75	28	0	353
Altamira – SO	PP	317	293	279	204	132	45	22	19	64	154	142	225	1896
	DEF	0	0	0	0	0	19	63	96	71	0	0	0	249
Tucuruí – NE	PP	349	446	472	431	262	96	71	55	41	65	80	157	2525
	DEF	0	0	0	0	0	4	23	51	75	68	24	0	245
Itaituba – SO	PP	279	291	341	282	142	47	27	31	82	170	163	262	2117
	DEF	0	0	0	0	0	13	46	69	32	0	0	0	160
Paragominas – SE	PP	332	301	425	273	71	26	9	14	22	70	158	205	1906
	DEF	0	0	0	0	16	65	106	124	117	73	0	0	501
Marabá – SE	PP	226	270	393	278	108	26	3	6	68	107	164	206	1855
	DEF	0	0	0	0	4	51	105	129	72	35	0	0	396
Parauapebas – SE	PP	226	270	393	278	108	26	3	6	68	107	164	206	1855
	DEF	0	0	0	0	4	51	105	129	72	35	0	0	396
São Félix do Xingu – SO	PP	284	297	245	224	138	26	17	40	70	141	166	210	1857
	DEF	0	0	0	0	0	22	60	64	43	0	0	0	190
Redenção – SE	PP	197	239	281	190	47	8	0	0	47	173	192	211	1585
	DEF	0	0	0	0	24	74	105	126	86	0	0	0	415
Conceição do Araguaia – SE	PP	197	239	281	190	47	8	0	0	47	173	192	211	1585
	DEF	0	0	0	0	24	74	105	126	86	0	0	0	415

Anexo F. Precipitação pluviométrica e déficits hídricos (mm) mensais prováveis a 80 % no Pará por microrregião (M). Retenção hídrica de 125 mm.

M	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	ano
Óbidos – NO	PP 172	159	170	203	114	53	43	12	7	18	30	88	1069
	DEF 0	0	0	0	1	26	59	117	138	145	128	59	673
Salgado – NE	PP 214	382	524	310	180	85	48	6	0	0	0	30	1779
	DEF 0	0	0	0	0	13	60	130	158	183	169	135	848
Arari – NE	PP 344	343	470	407	156	100	102	46	0	0	0	69	2037
	DEF 0	0	0	0	0	8	21	80	147	180	168	96	700
Bragança – NE	PP 186	219	252	275	208	136	149	85	14	3	1	18	1546
	DEF 0	0	0	0	0	0	0	6	57	108	128	119	418
Almerim – NO	PP 102	138	201	195	230	118	76	32	0	1	7	47	1147
	DEF 24	0	0	0	0	0	14	67	123	147	137	95	607
Guamá – NE	PP 220	249	316	249	154	40	20	25	32	40	31	73	1448
	DEF 0	0	0	0	0	24	68	88	89	96	108	72	545
Castanhal – NE	PP 189	190	266	234	214	117	99	62	42	24	14	89	1540
	DEF 0	0	0	0	0	1	8	38	70	107	125	53	402
Belém – NE	PP 314	333	349	306	195	114	100	88	99	69	52	151	2170
	DEF 0	0	0	0	0	1	8	23	23	58	80	0	193
Santarém – NO	PP 130	192	274	173	175	67	42	24	2	0	12	35	1126
	DEF 0	0	0	0	0	5	26	100	104	124	109	86	554
Breves – NE	PP 132	230	240	230	124	39	10	1	3	19	19	82	1130
	DEF 0	0	0	0	0	28	84	118	123	119	86	49	607
Cametá – NE	PP 178	294	287	282	216	92	79	58	25	22	12	71	1616
	DEF 0	0	0	0	0	6	21	48	88	115	126	69	473

Tomé-Açu – NE	PP	139	220	283	196	119	61	66	43	32	26	30	88	1303
	DEF	0	0	0	0	2	26	41	72	91	114	109	52	507
Portel – NE	PP	132	230	240	230	124	39	10	1	3	19	19	82	1130
	DEF	0	0	0	0	0	28	84	118	123	119	86	49	607
Altamira – SO	PP	214	240	210	112	72	15	5	10	31	72	107	100	1188
	DEF	0	0	0	0	13	62	99	116	106	76	35	38	545
Tucuruí – NE	PP	228	365	366	345	132	53	28	13	16	28	31	87	1692
	DEF	0	0	0	0	0	19	64	102	108	109	74	44	520
Itaituba – SO	PP	197	224	259	148	83	20	5	4	40	82	104	164	1330
	DEF	0	0	0	0	5	41	79	103	75	38	13	0	354
Paragominas – SE	PP	120	157	255	108	48	0	0	0	1	39	44	128	900
	DEF	6	0	0	1	36	99	124	141	140	104	88	0	739
Marabá – SE	PP	166	225	282	150	9	6	0	0	34	60	103	173	1208
	DEF	0	0	0	0	49	99	125	141	107	82	30	0	633
Parauapebas – SE	PP	166	225	282	150	9	6	0	0	34	60	103	173	1208
	DEF	0	0	0	0	49	99	125	141	107	82	30	0	633
São Félix do Xingu – SO	PP	201	177	191	149	71	3	1	13	46	81	119	141	1193
	DEF	0	0	0	0	8	57	88	98	70	39	0	0	359
Redenção – SE	PP	168	178	174	131	6	0	0	0	1	81	123	150	1012
	DEF	0	0	0	0	47	91	110	128	131	50	0	0	557
Conceição do Araguaia – SE	PP	168	178	174	131	6	0	0	0	1	81	123	150	1012
	DEF	0	0	0	0	47	91	110	128	131	50	0	0	557



Amazônia Oriental

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 8296